



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H04B 10/25 (2024.08); H04B 10/27 (2024.08); G08C 23/06 (2024.08); B66C 13/40 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2024120639, 22.07.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.07.2024

Дата регистрации:
07.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.07.2024

(45) Опубликовано: 07.10.2024 Бюл. № 28

Адрес для переписки:
127562, Москва, а/я 34, для А.Л. Калиниченко

(72) Автор(ы):
Воробьев Савва Олегович (RU),
Овян Алексей Игоревич (RU),
Зайцев Родион Антонович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью
"Вирсайн инновации" (RU)

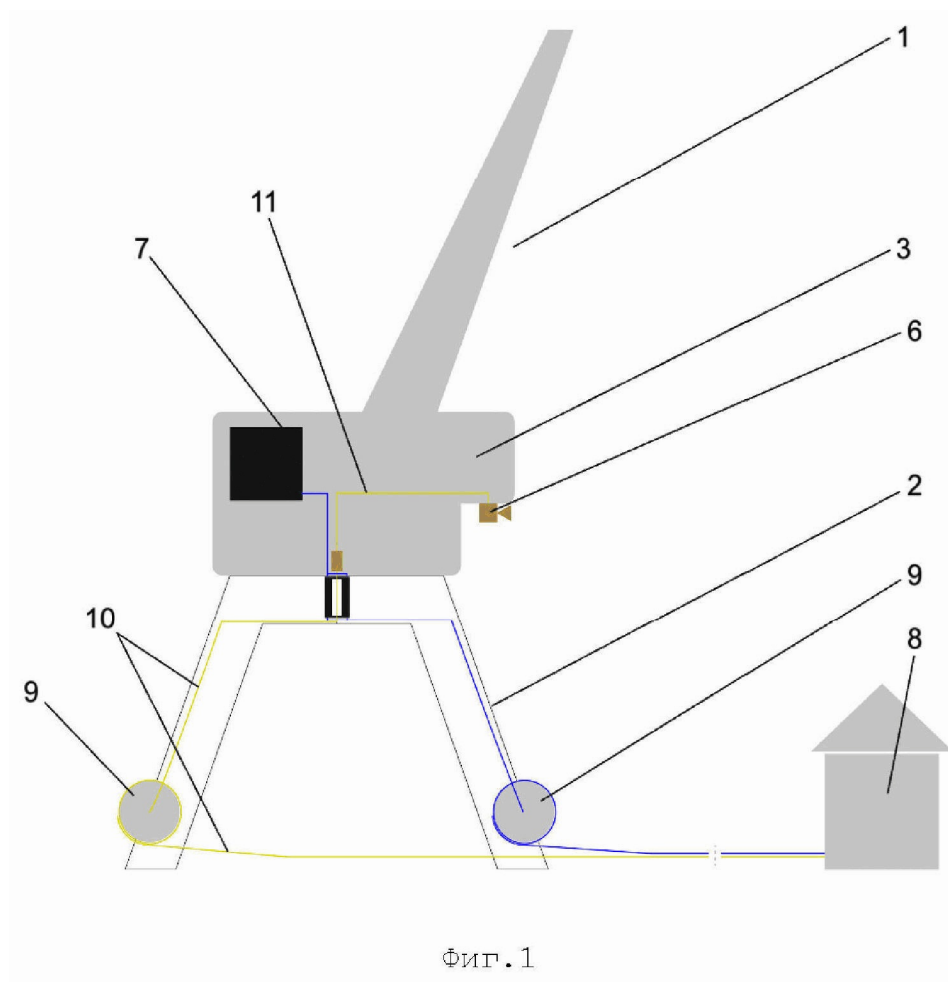
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 204334833 U, 13.05.2015. CN
104555737 B, 29.08.2017. CN 110615361 A,
27.12.2019. CN 210915007 U, 03.07.2020. US
9611126 B2, 04.04.2017. RU 2743213 C2,
16.02.2021.

(54) Система дистанционного управления порталным краном

(57) Реферат:

Изобретение относится к области дистанционного управления промышленным оборудованием. Техническим результатом является повышение безопасности дистанционного управления порталным краном. Система дистанционного управления порталным краном включает в себя узел захвата изображения; удалённое рабочее место оператора; канал передачи данных, выполненный с возможностью передачи данных по меньшей мере между узлом захвата изображения и удалённым рабочим местом оператора; при этом канал передачи данных включает в себя первую волоконно-оптическую линию связи, соединённую с возможностью передачи данных с удалённым рабочим местом оператора, механически

соединённую с помостом порталного крана посредством кабельного барабана с возможностью сматывания и разматывания первой волоконно-оптической линии связи по мере перемещения помоста; вторую волоконно-оптическую линию связи, соединённую с возможностью передачи данных с узлом захвата изображения, а также соединённую с первой оптической линией связи с возможностью передачи данных посредством волоконно-оптического поворотного соединителя; причём волоконно-оптический поворотный соединитель расположен по существу соосно с кольцевым токосъёмником таким образом, что канал передачи данных проходит через осевое отверстие кольцевого токосъёмника. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H04B 10/25 (2013.01)*H04B 10/27* (2013.01)*G08C 23/06* (2006.01)*B66C 13/40* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04B 10/25 (2024.08); H04B 10/27 (2024.08); G08C 23/06 (2024.08); B66C 13/40 (2024.08)(21)(22) Application: **2024120639, 22.07.2024**(24) Effective date for property rights:
22.07.2024Registration date:
07.10.2024

Priority:

(22) Date of filing: **22.07.2024**(45) Date of publication: **07.10.2024** Bull. № 28

Mail address:

127562, Moskva, a/ya 34, dlya A.L. Kalinichenko

(72) Inventor(s):

Vorobev Savva Olegovich (RU),**Ovian Aleksei Igorevich (RU),****Zaitsev Rodion Antonovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu
«Virsain innovatsii» (RU)**(54) **GANTRY CRANE REMOTE CONTROL SYSTEM**

(57) Abstract:

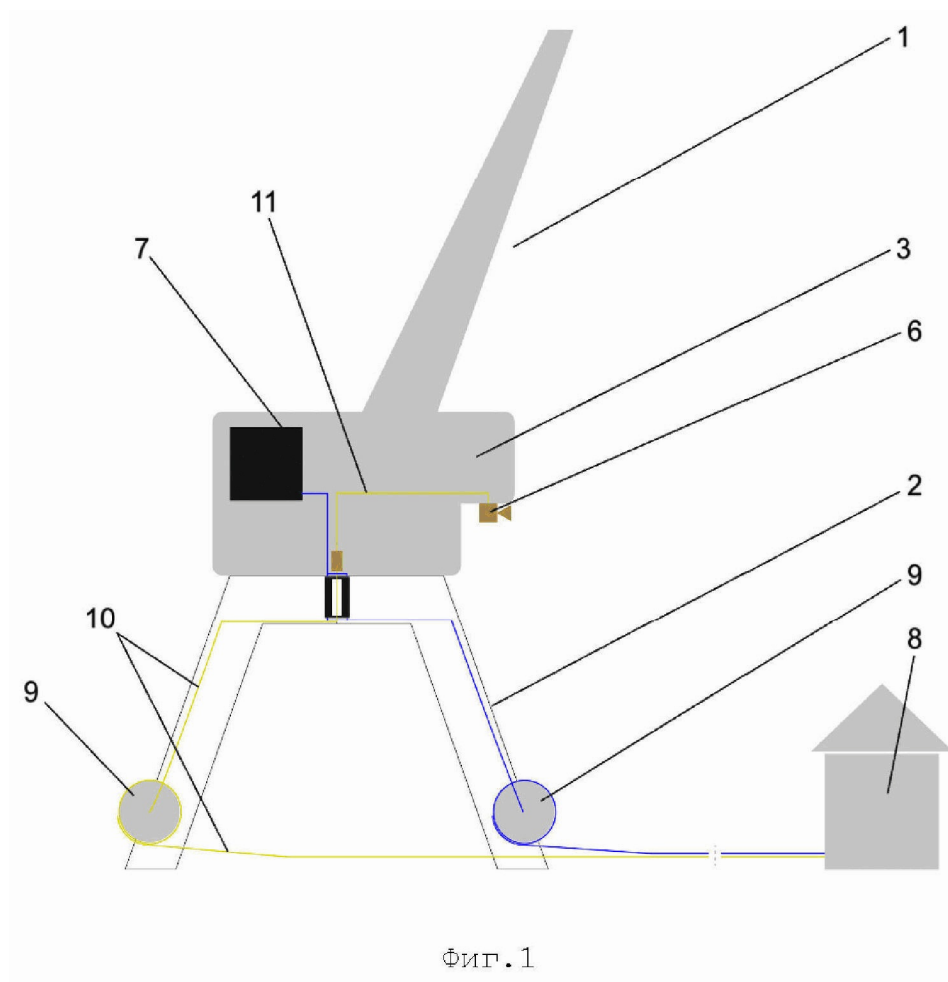
FIELD: remote control.

SUBSTANCE: invention relates to remote control of industrial equipment. Gantry crane remote control system includes an image capturing unit; remote operator workstation; a data transmission channel configured to transmit data between at least an image capturing unit and a remote operator workstation; wherein the data transmission channel includes the first fibre-optic communication line connected with the possibility of data transmission to the remote operator workstation, mechanically connected to the gantry crane platform by means of a cable drum with the possibility of winding and unwinding the first fibre-optic

communication line as the platform moves; a second fibre-optic communication line connected with the possibility of transmitting data to the image capturing unit, as well as connected to the first optical communication line with the possibility of transmitting data through the fibre-optic rotary connector; wherein the fibre-optic rotary connector is located substantially coaxially with the current collector ring so that the data transmission channel passes through the axial hole of the current collector ring.

EFFECT: improving the safety of remote control of a gantry crane.

3 cl, 3 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Техническое решение относится к средствам дистанционного управления промышленным оборудованием. Более конкретно, техническое решение относится к системе дистанционного управления порталным краном.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Из уровня техники (публикация патента US 10474228 от 2017 года) известна система дистанционного управления промышленным оборудованием (рабочей машиной), которая включает в себя множество блоков камер и устройство обработки изображений, предусмотренных как на рабочей машине, так и в ней, а также устройство отображения и устройство дистанционного управления, оба предусмотренные на стороне дистанционного управления. Устройство отображения обнаруживает движение головы оператора и передает обнаруженное движение головы оператора на устройство дистанционного управления. Устройство дистанционного управления передает на устройство обработки изображений по беспроводной связи движение головы оператора, передаваемое с устройства отображения. Устройство обработки изображений настраивает для передачи на устройство отображения части панорамных изображений для левого и правого глаза в соответствии с движением головы оператора, передаваемым с устройства дистанционного управления. Устройство отображения представляет собой HMD (головной дисплей). При этом данные, в том числе данные видеоизображения, передаются посредством беспородной связи.

С одной стороны, беспроводной канал передачи данных является удобным для использования в системе удалённого управления движущимся объектом. С другой стороны, в случае, когда промышленное оборудование представляет собой массивную конструкцию из металла, перемещающуюся в процессе работы на значительные расстояния (200 метров и более), передача данных по беспроводному каналу подвержена помехам, прерываниям канала связи и падением скорости, что является критичным для безопасности дистанционного управления промышленным оборудованием.

В то же время, беспроводная передача данных ограничена в своей скорости, которая также зависит от расстояния и препятствий в среде передачи радиосигнала. Один из самых современных используемых беспроводных протоколов передачи данных — это 802.11ax. Теоретическое максимальное расстояние передачи данных по данному протоколу порядка 240 метров, а скорость - до 3.5 Гбит/с. Однако, на практике значения оказываются гораздо ниже, особенно в части скорости передачи данных, которая очень чувствительна к помехам, присутствию вблизи сторонних источников радиосигналов на тех же частотах. Так, в реальных условиях скорость передачи данных ограничиваются 500-600 Мбит/с. Особенно критичным этот недостаток является при дистанционном управлении оборудованием, требующим контроля большого пространства на дальнем расстоянии (например, подъёмные краны). Такие системы требуют высокого качества картинки, и, соответственно, накладывают высокие требования к ширине и стабильности работы канала передачи данных.

Альтернативой беспроводному каналу является оптический канал, например, оптоволоконный кабель. Пропускная способность канала в оптических сетях может обеспечивать стабильную скорость передачи данных 10 Гбит/с без проседания и помех. С использованием оптического волокна при этом можно передавать сигнал на расстояние до 10 км. Однако, использование оптоволоконного канала передачи данных в системах дистанционного управления движущимся промышленным оборудованием связано со сложностями прокладки и перемещения кабеля.

Портальный кран – это полноповоротный подъёмный кран, поворотная платформа

которого установлена на помосте, передвигающемся по рельсам, проложенным на земле или эстакаде. В случае необходимости создания системы дистанционного управления порталным краном возникает проблема, связанная с необходимостью передавать сигнал с поворотной платформы крана на землю. Из-за вращения поворотной платформы происходит перекрытие видимости точек доступа кабиной и, как следствие, прерывание канала связи и помехи в нём. Поэтому для обеспечения приемлемого качества передачи данных между поворотной платформой и удалённым рабочим местом оператора необходимо создавать сложную систему из нескольких точек доступа по периметру поворотной платформы, чтобы избежать перекрытия, а также нескольких точек доступа вдоль траектории перемещения помоста. В то же время, использование множества точек доступа не устраняет риск помех и прерывания связи в результате появления в среде передачи сигнала иных предметов, например, перемещаемого груза, или изменения погодных условий. В случае дистанционного управления оборудованием эти недостатки непосредственно связаны с безопасностью производственного процесса: увеличение задержки видеосигнала с узла захвата изображения или потери данных при передаче могут привести к формированию оператором ошибочных команд и, соответственно, к неадекватному управляющему воздействию на оборудование.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Перед разработчиками настоящего технического решения стояла задача создания системы дистанционного управления порталным краном, которая позволяла бы более безопасно осуществлять управление оборудованием и мониторинг его состояния.

Указанная задача была решена за счёт создания системы дистанционного управления порталным краном, содержащим помост, выполненный с возможностью поступательного перемещения вдоль направляющих; поворотную платформу, расположенную на помосте и выполненную с возможностью вращения относительно помоста; кольцевой токосъёмник, содержащий осевое отверстие, а также выполненный с возможностью обеспечения электрического контакта оборудования, размещённого на поворотной платформе, и силового кабеля, механически соединённого с помостом; кабельный барабан, ось которого механически соединена с помостом.

При этом система включает в себя

узел захвата изображения;

удалённое рабочее место оператора;

канал передачи данных, выполненный с возможностью передачи данных по меньшей мере между узлом захвата изображения и удалённым рабочим местом оператора;

при этом канал передачи данных включает в себя

первую волоконно-оптическую линию связи, соединённую с возможностью передачи данных с удалённым рабочим местом оператора, механически соединённую с помостом порталного крана посредством кабельного барабана с возможностью сматывания и разматывания первой волоконно-оптической линии связи по мере перемещения помоста;

вторую волоконно-оптическую линию связи, соединённую с возможностью передачи данных с узлом захвата изображения, а также соединённую с первой оптической линией связи с возможностью передачи данных посредством волоконно-оптического поворотного соединителя;

причём волоконно-оптический поворотный соединитель расположен по существу соосно с кольцевым токосъёмником таким образом, что канал передачи данных проходит через осевое отверстие кольцевого токосъёмника.

Технический результат, достигаемый раскрытым техническим решением, заключается

в повышении безопасности дистанционного управления порталным краном.

Технический результат достигается главным образом за счёт повышения качества передачи данных, в том числе за счёт уменьшения задержки и увеличения надёжности (отсутствие существенных помех) передачи видеоданных от блока захвата изображения порталного крана к удалённому рабочему месту оператора путём обеспечения возможности передачи данных в системе дистанционного управления порталным краном по оптоволоконному кабелю.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 - общая схема системы дистанционного управления в соответствии с одним из вариантов осуществления раскрытого технического решения.

Фиг. 2 - схематическое изображение кольцевого токосъёмника, вид сбоку в разрезе (в рабочем положении - в разрезе вертикальной плоскостью, в которой лежит ось токосъёмника).

Фиг. 3 - схематическое изображение кольцевого токосъёмника, вид сверху в поперечном разрезе (в рабочем положении - в разрезе горизонтальной плоскостью).

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В настоящем описании раскрыта система дистанционного управления порталным краном 1. Портальный кран, для управления которым может использоваться раскрытая система, содержит помост 2, выполненный с возможностью поступательного перемещения вдоль направляющих (предпочтительно - рельсов, не показаны). Также кран 1 содержит поворотную платформу 3, расположенную на помосте 2 и выполненную с возможностью вращения относительно помоста 2. Также кран 1 содержит кольцевой токосъёмник 4 (или токоприёмник), содержащий осевое отверстие 5 и выполненный с возможностью обеспечения электрического контакта оборудования, размещённого на поворотной платформе 3, и силового кабеля, механически соединённого с помостом 2. Также кран 1 содержит кабельный барабан 9, ось которого механически соединена с помостом 2.

В соответствии с раскрытым техническим решением система включает в себя узел захвата изображения. Узел захвата изображения может включать в себя одно или несколько средств 6 захвата изображения, например видеокамер, выполненных с возможностью захвата изображения части рабочего пространства порталного крана 1 для последующей передачи данных изображения по каналу связи на удалённое рабочее место 8 оператора. В предпочтительном варианте осуществления технического решения питание узла 6 захвата изображения выполняется путём подключения его к шкафу 7 сопряжения; кроме того, шкаф сопряжения может содержать сетевые интерфейсы, обеспечивающие возможность подключения узла 6 захвата изображения и другого оборудования системы дистанционного управления ко второй волоконно-оптической линии 11 связи с возможностью передачи данных. В предпочтительном варианте осуществления узел 6 захвата изображения выполнен с возможностью преобразования данных изображения перед их передачей на удалённое рабочее место 8 оператора. Преобразование может включать в себя сжатие, кодирование, декодирование и другие операции.

В соответствии с раскрытым техническим решением система включает в себя удалённое рабочее место 8 оператора. Под удалённым рабочим местом 8 оператора понимается узел системы дистанционного управления, включающий в себя по меньшей мере средства вывода изображения, передаваемого от блока захвата изображения, например в виде стационарных дисплеев или дисплея шлема виртуальной реальности (HMD); и средства управления оборудованием порталного крана, выполненные с возможностью формирования на основе действий оператора управляющих сигналов

и передачи их на исполнительные органы портального крана 1, например джойстик, кнопки и другие элементы управления. Удалённое рабочее место 8 оператора в предпочтительном варианте осуществления технического решения выполнено стационарным, однако, в некоторых вариантах осуществления может выполняться

5 передвижным.

В соответствии с раскрытым техническим решением система включает в себя канал передачи данных, выполненный с возможностью передачи данных по меньшей мере между узлом 6 захвата изображения и удалённым рабочим местом 8 оператора. В предпочтительном варианте осуществления канал передачи данных включает в себя

10 первую волоконно-оптическую линию 10 связи, вторую волоконно-оптическую линию 11 связи, а также сетевые интерфейсы, обеспечивающие сопряжение частей канала связи, содержащих среду передачи данных разных типов. Канал связи может на отдельных участках включать в себя участки, на которых данные передаются посредством радиосигнала, кабеля стандарта Ethernet, оптического кабеля и/или сред

15 передачи данных других известных типов. Под линией связи может пониматься как один кабель, так и несколько параллельных кабелей.

В соответствии с раскрытым техническим решением первая волоконно-оптическая линия 10 связи соединена с возможностью передачи данных с удалённым рабочим местом 8 оператора. Соединение первой волоконно-оптической линии 10 связи может

20 быть выполнено как непосредственно с сетевым интерфейсом удалённого рабочего места 8 оператора, так и опосредованно через другие линии и среды передачи данных. При этом первая волоконно-оптическая линия 10 связи механически соединена с помостом 2 портального крана 1 посредством кабельного барабана 9 с возможностью сматывания и разматывания первой волоконно-оптической линии 10 связи. В качестве

25 кабельного барабана 9 может использоваться как отдельный кабельный барабан для оптоволоконного кабеля, так и кабельный барабан для силового кабеля. Возможность сматывания и разматывания может быть обеспечена благодаря тому, что кабельный барабан 9 снабжён электрическим приводом (не показан), выполненным с возможностью вращения кабельного барабана 9 в соответствии с заданным алгоритмом

30 предпочтительно таким образом, что длина разматываемой или сматываемой части кабеля по существу равна или установленным образом соответствует расстоянию поступательного перемещения помоста 2 вдоль направляющих с учётом направления перемещения.

Вторая волоконно-оптическая линия 11 связи соединена с возможностью передачи

35 данных с оборудованием поворотной платформы 3, в частности с узлом 6 захвата изображения.

Вторая волоконно-оптическая линия 11 связи соединена с возможностью передачи данных с первой волоконно-оптической линией 10 связи посредством волоконно-оптического поворотного соединителя; причём волоконно-оптический поворотный

40 соединитель расположен по существу соосно с кольцевым токосъёмником 4 таким образом, что канал передачи данных проходит через осевое отверстие 5 кольцевого токосъёмника. В качестве поворотного волоконно-оптического соединителя может использоваться любой соединитель, содержащий два оптических коннектора (первая и вторая части поворотного волоконно-оптического соединителя), соединённые друг

45 с другом с возможностью передачи оптического сигнала и соединённые механически друг с другом с возможностью вращения вокруг общей оси; например, вращающийся оптический переход MFO100B, производимый компанией MOFLON (<https://www.moflon.com/mfo.html>, дата обращения 04.06.2024). В раскрытом решении

используется осевое отверстие, которое присутствует в большинстве токосъёмников, применяемых в порталных кранах. В предпочтительном варианте осуществления токосъёмник включает в себя пространство для размещения волоконно-оптического поворотного соединителя в осевое отверстие, при этом, в предпочтительном варианте осуществления раскрытого технического решения первая из частей соединителя механически соединена с частью кольцевого токосъёмника 4, которая в ходе поворота платформы 3 статична относительно помоста 2 (нижняя часть кольцевого токосъёмника), а вторая часть соединителя механически соединена с частью кольцевого токосъёмника, которая в ходе поворота платформы 3 статична относительно платформы 3 (верхняя часть кольцевого токосъёмника). В предпочтительном варианте осуществления технического решения кольцевой токосъёмник 4 крана 1 содержит в своём осевом отверстии пространство для по меньшей мере частичного размещения в нём поворотного волоконно-оптического соединителя, то есть волоконно-оптический поворотный соединитель по меньшей мере частично расположен в пространстве осевого отверстия 5 кольцевого токосъёмника 4. В других вариантах осуществления поворотный волоконно-оптический соединитель может быть вынесен за пределы пространства кольцевого отверстия 5, при этом необходимо обеспечить упомянутое механическое соединение с частями кольцевого токосъёмника 4.

В соответствии с раскрытым техническим решением вторая волоконно-оптическая линия 11 связи, соединена с возможностью передачи данных с узлом 6 захвата изображения. Такое соединение может выполняться как путём непосредственного соединения волоконно-оптического кабеля, так и посредством сетевых интерфейсов, обеспечивающих возможность такого соединения.

Настоящее техническое решение было подробно описано со ссылкой на отдельные варианты его осуществления, однако очевидно, что оно может быть осуществлено в различных вариантах, не выходя за рамки заявленного объёма правовой охраны, определяемого формулой изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Система дистанционного управления порталным краном, содержащим помост, выполненный с возможностью поступательного перемещения вдоль направляющих;

поворотную платформу, расположенную на помосте и выполненную с возможностью вращения относительно помоста;

кольцевой токосъёмник, содержащий осевое отверстие, а также выполненный с возможностью обеспечения электрического контакта оборудования, размещённого на поворотной платформе, и силового кабеля, механически соединённого с помостом;

кабельный барабан, ось которого механически соединена с помостом;

при этом система включает в себя

узел захвата изображения;

удалённое рабочее место оператора;

канал передачи данных, выполненный с возможностью передачи данных по меньшей мере между узлом захвата изображения и удалённым рабочим местом оператора;

при этом канал передачи данных включает в себя

первую волоконно-оптическую линию связи, соединённую с возможностью передачи данных с удалённым рабочим местом оператора, механически соединённую с помостом порталного крана посредством кабельного барабана с возможностью сматывания и разматывания первой волоконно-оптической линии связи по мере перемещения помоста;

вторую волоконно-оптическую линию связи, соединённую с возможностью передачи данных с узлом захвата изображения, а также соединённую с первой оптической линией связи с возможностью передачи данных посредством волоконно-оптического поворотного соединителя;

5 причём волоконно-оптический поворотный соединитель расположен по существу соосно с кольцевым токосъёмником таким образом, что канал передачи данных проходит через осевое отверстие кольцевого токосъёмника.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что поворотный волоконно-оптический соединитель содержит первую часть и вторую
10 часть, каждая из которых включает в себя оптический коннектор;

при этом

первая из частей соединителя механически соединена с частью кольцевого токосъёмника, которая в ходе поворота платформы статична относительно помоста;
а

15 вторая часть соединителя механически соединена с частью кольцевого токосъёмника, которая в ходе поворота платформы статична относительно платформы.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что кольцевой токосъёмник портального крана содержит в своём осевом отверстии пространство для по меньшей мере частичного размещения в нём поворотного
20 волоконно-оптического соединителя.

25

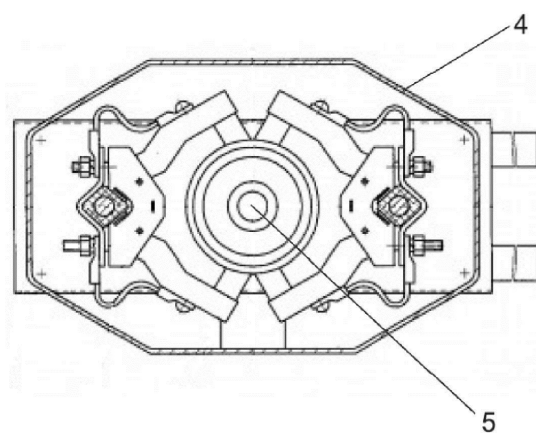
30

35

40

45





Фиг. 3